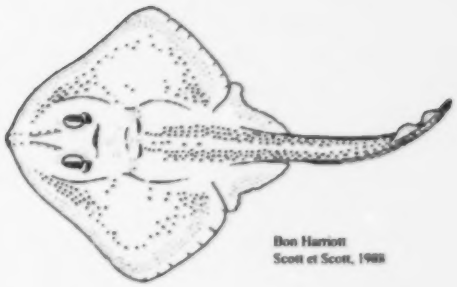
Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science
Région du Golfe
Secrétariat canadien de consultation scientifique
Avis scientifique 2005/063

ÉVALUATION DU POTENTIEL DE RÉTABLISSEMENT DE LA RAIE TACHETÉE DU SUD DU GOLFE DU SAINT-LAURENT (DIVISION 4T DE L'OPANO)



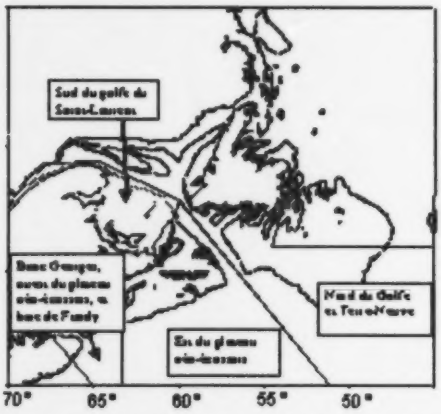


Figure 1. Les quatre unités désignables de raie tachetée.

Contexte

En mai 2005, le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné la population de raie tachetée (Leucoraja ocellata) du sud du golfe du Saint-Laurent comme étant en voie de disparition. On envisage l'inscription de cette population sur la liste de l'annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril. *Les individus de cette population sont plus petits lorsqu'ils arrivent à maturité que ceux qui habitent des eaux canadiennes. Cette population est par conséquent considérée comme une unité désignable (UD) distincte. D'après les taux de capture du relevé annuel de navire de recherche (NR) réalisé dans le sud du Golfe, l'abondance d'individus matures dans cette UD a connu un déclin brutal de 98 % depuis 1971; leur abondance est actuellement à un niveau historiquement bas. Comme tous les élasmobranches, les raies possèdent des caractéristiques du cycle vital, notamment la faible fécondité et l'âge tardif de maturité, qui augmentent leur vulnérabilité à l'exploitation. Le COSEPAC est d'avis que la cause probable du déclin de la raie tachetée dans le sud du golfe du Saint-Laurent est un taux non viable auquel les individus ont été capturés comme prise accessoire lors de pêches dirigées pour d'autres espèces de poissons de fond.*

SOMMAIRE

- Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) a désigné la population de raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent comme étant en voie de disparition. On envisage l'inscription de cette population sur la liste de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril*.
- Les taux de capture d'adultes dans le relevé annuel de navire de recherche du MPO ont diminué constamment depuis le début des années 1980; ils se situent actuellement au plus bas niveau enregistré à ce jour. Les taux de capture de juvéniles dans le relevé ont augmenté depuis le début des années 1970 jusqu'au milieu des années 1980; ils ont diminué par après, et sont faibles à l'heure actuelle.

- Les taux de capture de la raie tachetée dans le relevé du détroit de Northumberland réalisé par le MPO depuis 2000 ont chuté de plus de 50 % entre 2001 et 2004.
- La raie tachetée n'est pas l'objet d'une pêche dirigée dans le sud du Golfe. Les prises accessoires estimatives de raies tachetées réalisées lors de pêches de poissons de fond et de crevettes ont diminué tout au long des années 1970 et au début des années 1980; elles sont très faibles (< 50 t) depuis le début des années 1990. Il est probable que la raie tachetée est capturée de façon accessoire lors de la pêche des pétoncles de haute mer, mais le niveau des prises est inconnu.
- On a utilisé un modèle de population pour établir la trajectoire de la mortalité de la raie tachetée. Le taux d'exploitation estimatif a diminué constamment depuis le début des années 1970, pour se situer à un niveau très bas au début des années 1990. La mortalité naturelle des juvéniles semblait plus forte dans les années 1970 que les années suivantes. Par contre, la mortalité naturelle des adultes semble avoir augmenté dans les années 1980 et 1990.
- L'augmentation de la mortalité naturelle des adultes (ou une mortalité d'origine anthropique inconnue interprétée comme une mortalité naturelle dans les modèles de population) semble être la cause du déclin de l'abondance de la raie tachetée.
- L'augmentation de la mortalité naturelle des adultes coïncide avec la période d'augmentation de la population de phoques gris.
- On prévoit que l'abondance de la raie tachetée continuera à diminuer même en l'absence de sa prise accessoire dans d'autres pêches. Le niveau récent de prises accessoires de raies tachetées (10 t) a un effet négligeable sur le taux de décroissance, mais un niveau légèrement plus élevé (50 t) précipiterait le déclin de la population.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Justification de l'évaluation

Le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) considère la population de raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO) comme une unité désignable (UD) en raison des caractéristiques uniques de son cycle vital. En mai 2005, le COSEPAC a désigné cette UD comme étant en voie de disparition. On envisage l'inscription de cette population sur la liste de l'annexe 1 de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP). L'inscription de la population entraînerait l'interdiction des activités qui lui seraient nuisibles et l'adoption d'un plan de rétablissement. En attendant un tel plan, le paragraphe 73(2) de la LEP autorise le ministre compétent à conclure un accord avec une personne ou à délivrer un permis l'autorisant à exercer une activité touchant une espèce sauvage inscrite, ou tout élément de son habitat essentiel ou de la résidence de ses individus.

Aux termes du paragraphe 73(2) de la LEP, l'accord ne peut être conclu ou le permis délivré que si le ministre est d'avis qu'il s'agit d'une des activités suivantes :

a) des recherches scientifiques sur la conservation des espèces menées par des personnes compétentes;

b) une activité qui profite à l'espèce ou qui est nécessaire à l'augmentation des chances de survie de l'espèce à l'état sauvage;

c) une activité qui ne touche l'espèce que de façon incidente.

Aux termes du paragraphe 73(3), le ministre compétent ne conclut l'accord ou ne délivre le permis que s'il estime que :

a) toutes les solutions de rechange susceptibles de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce ont été envisagées et la meilleure solution a été retenue;

b) toutes les mesures possibles seront prises afin de minimiser les conséquences négatives de l'activité pour l'espèce, son habitat essentiel ou la résidence de ses individus;

c) l'activité ne mettra pas en péril la survie ou le rétablissement de l'espèce.

Les décisions sur l'octroi de permis pour dommages fortuits et sur le plan de rétablissement doivent tenir compte de l'effet des activités anthropiques sur l'espèce, des mesures de rechange et d'atténuation, ainsi que du potentiel de rétablissement de l'espèce. Un cadre d'évaluation en trois phases (situation de l'espèce, tolérance de cette dernière à des dommages anthropiques et atténuation) a été créé par le MPO pour déterminer si des permis de dommages fortuits en vertu de la LEP peuvent ou non être octroyés. L'analyse présentée ici servira à éclairer les décisions concernant l'inscription éventuelle de la maraîche sur la Liste des espèces en péril et la planification de son rétablissement. Dans le présent document, la notion de « dommages » renvoie à toutes les interdictions définies dans la LEP.

Biologie de l'espèce

La raie tachetée (*Leucoraja ocellata)*, qui appartient à la famille des Rajidés, est endémique de l'Atlantique Nord-Ouest, où on la rencontre depuis le nord du golfe du Saint-Laurent et la côte sud de Terre-Neuve jusqu'au cap Hatteras, en Caroline du Nord. La population de raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent diffère de la population du plateau néo-écossais et de la population vivant plus au sud par la longueur à la maturité, la longueur maximale et d'autres caractères morphologiques reliés à l'alimentation (p. ex. le nombre de rangées de dents sur la mâchoire supérieure, la forme de la mâchoire supérieure). À l'extérieur du Golfe, la raie tachetée et la raie hérisson (*L. erinacea*), une proche parente, partagent le même habitat; ce sont des espèces sympatriques. Les différences entre les populations de raie tachetée de l'intérieur et de l'extérieur du Golfe peuvent refléter un glissement de caractère entre la raie tachetée et la raie hérisson dans les eaux où les deux espèces sont sympatriques. Si cela est le cas, on s'attend à ce que les caractères de la raie tachetée vivant dans le Golfe se situent à un niveau intermédiaire entre ceux de la raie hérisson et de la raie tachetée vivant ailleurs ou se rapprochent peut-être de ceux de la raie hérisson (à laquelle elle ressemble sur le plan de la longueur à maturité).

La raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent arrive à maturité à environ 42 cm de longueur, soit une longueur nettement moindre que la raie tachetée trouvée ailleurs (75 cm). Aucune donnée n'est disponible sur l'âge et la croissance pour cette population. D'après les taux de croissance de la raie hérisson, qui acquiert la maturité à environ la même longueur que la raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent, une longueur à maturité de 42 cm correspond à un âge de 6 ans.

La raie tachetée est ovipare. Chaque oeuf est protégé par une capsule cornée (ou coque), enrobée de mucus, qui assure sa fixation au substrat. La raie tachetée de l'extérieur du golfe du Saint-Laurent pond en moyenne 35 oeufs par an et la raie hérisson 30 oeufs. Les oeufs de la raie tachetée prennent de 18 à 22 mois à se développer et ceux de la la raie hérisson, de 6 à 9 mois. À l'éclosion, la larve mesure de 10 à 15 cm.

La prédation par les gastéropodes (qui peuvent percer un trou dans la capsule cornée) est considérée comme la principale source de mortalité des oeufs après la ponte. La raie tachetée est la proie des requins, d'autres raies et du phoque gris.

Dans le sud du golfe du Saint-Laurent, la raie tachetée occupe les eaux côtières peu profondes en été et la haute mer en hiver. Les habitats de l'espèce sont protégés en vertu de la LEP. La raie tachetée n'a pas une demeure semblable à une tanière ou à un nid durant quelque stade que ce soit de son cycle vital; le concept de « résidence » tel que défini dans la *Loi sur les espèces en péril* ne s'applique donc pas.

La pêche

Les débarquements déclarés de raies tachetées dans le sud du golfe du Saint-Laurent sont faibles. Ils n'ont dépassé 50 t par an que quatre années entre 1971 et 2002; ils se chiffrent à moins de 10 t la plupart des années. La majorité des débarquements se composent probablement de raies épineuses, les débarquements de raies tachetées dans le sud du golfe du Saint-Laurent étant négligeables. La raie tachetée est cependant capturée de façon accessoire dans les pêches pour d'autres espèces et est rejetée à la mer. Le COSEPAC est d'avis que la cause probable du déclin de la raie tachetée dans le sud du golfe du Saint-Laurent est un taux non viable auquel les individus ont été capturés comme prise accessoire lors de pêches dirigées pour d'autres espèces de poissons de fond.

ÉVALUATION / ANALYSE

Dans la division 4T de l'OPANO, la raie tachetée se trouve principalement dans le sud du golfe du Saint-Laurent, où elle occupe les eaux côtières peu profondes en été et au début de l'automne. Elle se trouve également dans le secteur de l'estuaire du Saint-Laurent de 4T, bien qu'elle y semble très rare. La présente analyse et les données présentées dans le rapport de situation du COSEPAC portent sur la population de raie tachetée sud du golfe du Saint-Laurent.

Tendances et état actuel du stock

On a établi les tendances dans l'abondance relative de la raie tachetée dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les données d'un relevé au chalut de fond qui y est effectué chaque année en septembre depuis 1971. Des changements de navires non étalonnés ont été apportés en 2003 et en 2004, mais aucun dans le matériel ou le protocole d'échantillonnage. Les prises ont été divisées en deux classes de longueur : 1) 42 cm et plus, ce qui correspond à la composante adulte de la population, et (2) 21 à 41 cm, ce qui correspond à peu près à la composante des juvéniles d'un an et plus.

Les taux de capture de juvéniles ont fortement fluctué au début de la série chronologique de relevés, mais ont eu tendance à augmenter du début des années 1970 au milieu des années 1980 (figure 2). Ils ont commencé à diminuer à la fin des années 1980, pour revenir aux faibles niveaux observés au début des années 1970. Les taux de capture d'adultes étaient relativement élevés au début de la série chronologique de relevés, mais n'ont cessé de diminuer dans les années 1980 et au début des années 1990; ils sont très bas depuis le milieu des années 1990 (figure 2).

La figure 3 illustre la tendance temporelle du log des taux de capture d'adultes in figure 3. La courbe lissée représente un déclin de 96 % des taux de capture au fil de la portion étalonnée de

32 ans de la série chronologique (1971-2002) de relevés. Les données illustrées donnent à penser que l'abondance des adultes continue à diminuer.

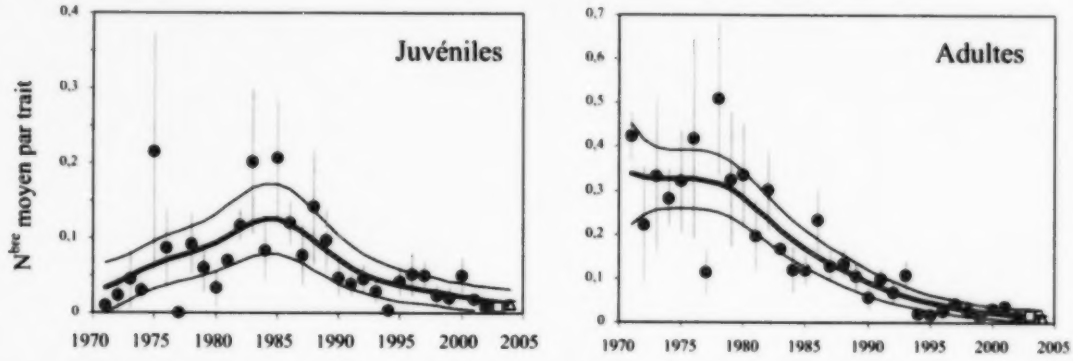


Figure 2. Taux de capture (± 1 écart-type) de raies tachetées juvéniles et adultes pour les relevés de septembre du sud du golfe du Saint-Laurent. Les courbes sont un ajustement lissé à la tendance temporelle dans l'intervalle de confiance de 95 %.

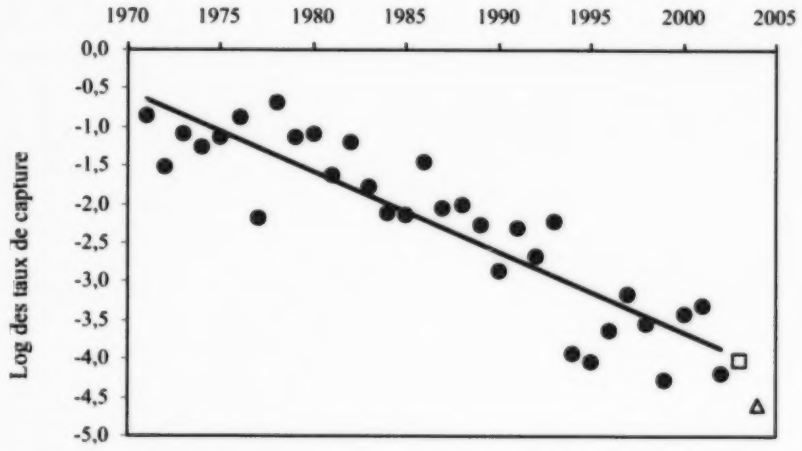


Figure 3. Courbe logarithmique des taux de capture de raies tachetées adultes pour les relevés de septembre du sud du golfe du Saint-Laurent.

En septembre, la raie tachetée a tendance à être capturée dans les eaux côtières peu profondes (figure 4). On estime qu'à peu près 60 % de la population se trouve à l'extérieur de la zone de relevé de septembre. Si l'aire de répartition de la raie tachetée s'amenuise à mesure que son abondance diminue et que son habitat optimal est situé du côté des côtes du relevé, le potentiel de capture de la raie tachetée dans l'engin de relevé peut diminuer à mesure son abondance diminue. Dans ce cas, tout changement dans les taux de capture de relevé surestimerait tout changement dans la taille de la population.

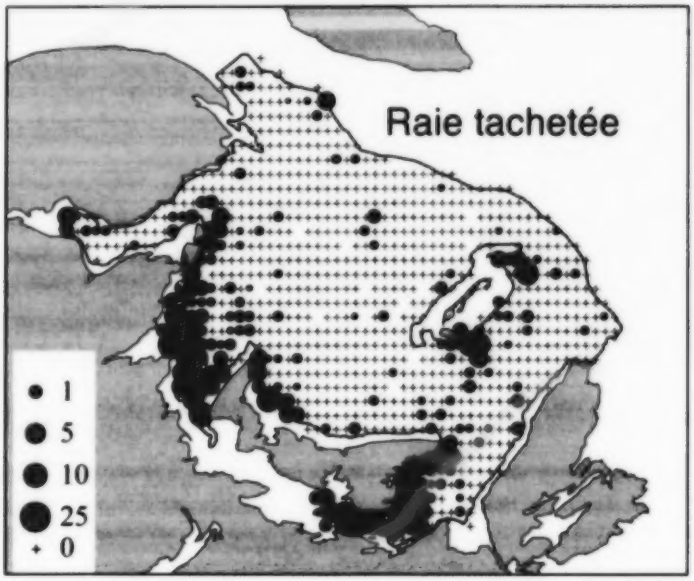


Figure 4. Distribution des prises de raies tachetées (nombre par trait) pour les relevés de septembre du sud du golfe du Saint-Laurent, de 1971 à 2002.

L'information sur l'abondance de la raie tachetée dans le détroit de Northumberland (y compris des secteurs qui ne sont couverts lors du relevé de septembre) provient du relevé au chalut de fond effectué chaque année, de la mi-juillet au début d'août, depuis 2000. Ces relevés confirment qu'un déclin marqué de l'abondance de la raie tachetée s'est produit également dans les secteurs côtiers non couverts en septembre. Les taux de capture de la raie tachetée dans ces relevés ont diminué par plus de 50 % entre 2001 et 2002 (figure 5), et ont diminué encore plus en 2003 et 2004, ce qui donne à penser à nouveau que l'abondance continue de diminuer.

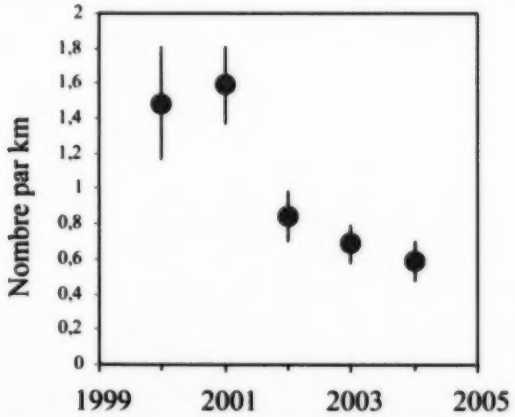


Figure 5. Taux de capture moyens de la raie tachetée dans les strates 1 à 4 pour les relevés du détroit de Northumberland. Le trait vertical représente ± 1 écart-type.

On peut faire une estimation approximative de l'abondance de la raie tachetée dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les taux de capture du relevé de septembre compte tenu d'hypothèses sur le potentiel de capture dans l'engin de relevé et de la proportion de la

population présente dans la zone de relevé. Les estimations varient selon que les taux de capture du relevé sont ajustés en fonction du potentiel de capture de jour ou de nuit. D'après les données ajustées en fonction du potentiel de capture de jour, l'abondance moyenne des adultes s'élevait à 5 millions d'individus durant la période 1971-1975, puis a brutalement diminué, pour ne s'élever qu'à 360 000 individus durant la période 2000-2004. D'après les données ajustées en fonction du potentiel de capture de nuit, l'abondance moyenne des adultes s'élevait à 22 millions d'individus durant la période 1971-1975, puis a diminué par après, pour se situer à 2 millions d'individus durant la période 2000-2004.

Prises de la pêche

On a estimé les rejets de prises accessoires de raies tachetées dans les pêches du poisson de fond et des crevettes pratiquées dans le sud du golfe du Saint-Laurent d'après les données recueillies par les observateurs de 1991 à 2004. Pour ce faire, on a estimé la proportion de raies tachetées dans les prises accessoires de raies d'après la proportion de raies tachetées dans les prises de relevé de NR à l'aide d'un modèle tenant compte des effets de la profondeur et de la saison. On a également estimé les proportions de raies tachetées dans les prises d'espèces de poissons d'importance commerciale réalisées lors des sorties de pêche observées. On a ensuite étendu ces proportions de sorte à obtenir des estimations du total des prises accessoires en utilisant les rapports entre les prises observées et le total des débarquements d'espèces d'importance commerciale. On a estimé les prises accessoires d'avant 1991 d'après les taux de prises accessoires de 1991 à 1993 et les débarquements commerciaux des deux décennies précédentes, dans l'hypothèse de taux de prises accessoires ces années-là dépendant de l'abondance relative de la raie tachetée et des espèces d'importance commerciale. L'abondance de la raie tachetée par rapport à l'abondance des espèces d'importance commerciale de 1971 à 1990 a été établie d'après les taux de capture du relevé de septembre.

Selon les estimations, les plus fortes prises accessoires de raies tachetées, soit 2 000 t, ont été réalisées en 1971 (niveau médian). Elles ont diminué par après tout au long des années 1970 et au début des années 1980; elles se chiffraient à environ 500 t par an du milieu à la fin de cette décennie (figure 6). Puis elles ont chuté brutalement au début des années 1990, lorsque l'effort de pêche dans le sud du golfe du Saint-Laurent a diminué à la suite de la fermeture de la pêche de la morue. L'estimation du niveau médian des prises accessoires les chiffrent à moins de 50 t par an pour la plupart des années de 1993 à 2001; elles s'élèvent à 10 t ou moins par an depuis. Les prises accessoires de raies tachetées sont le plus souvent associées aux pêches de la morue, de la plie canadienne, de la plie rouge et de la limande à queue jaune (figure 7). Le peu d'information disponible sur le taux de mortalité des raies rejetées à la mer donne à penser qu'il s'élève à plus de 50 %.

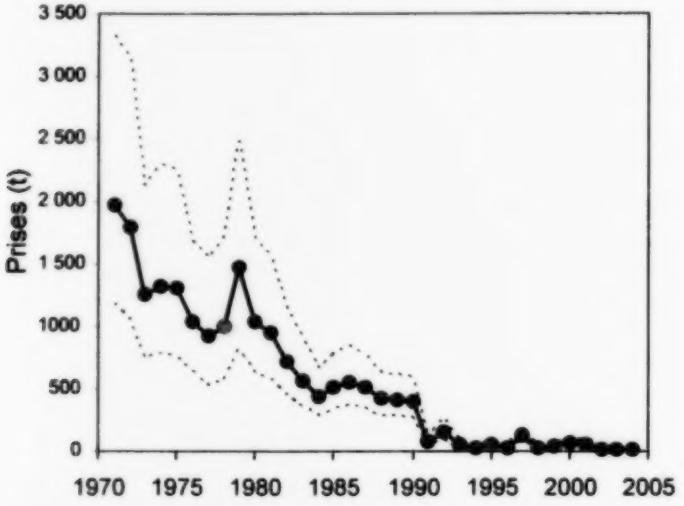


Figure 6. Rejets de prises accessoires de raies tachetées dans les pêches du poisson de fond et des crevettes pratiquées dans le sud du golfe du Saint-Laurent, de 1971 à 2004. Le trait plein indique le niveau médian et les traits pointillés les intervalles de confiance de 90 %.

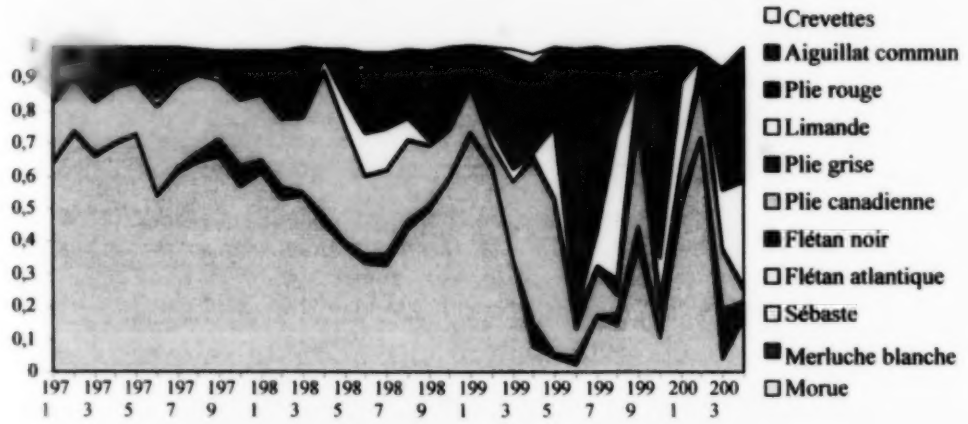


Figure 7. Proportion de prises accessoires de raies tachetées dans les prises d'espèces de poissons d'importance commerciale, de 1971 à 2004.

La pêche des pétoncles de haute mer dans le sud du golfe du Saint-Laurent peut être une autre source de prises accessoires de raies tachetées. Cette pêche est pratiquée en été dans les eaux côtières peu profondes occupées par la raie tachetée à ce moment de l'année. Les débarquements de pétoncles ont grimpé en flèche au milieu des années 1960, ont atteint un pic à la fin des années 1960 et au début des années 1970, puis ont chuté rapidement par la suite. La pêche des pétoncles à la drague donne lieu à de fortes prises accessoires de raies dans d'autres régions (p. ex. au large de la Nouvelle-Angleterre), mais on ne sait pas quel impact cet engin de pêche a dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Tendances de la mortalité et causes potentielles

On a établi les tendances de la mortalité et le potentiel de rétablissement à l'aide de modèles bayésiens d'espace d'états. Ces modèles tiennent compte des erreurs d'observation et des erreurs associées aux processus de la dynamique des populations (erreur de processus), et on peut y inclure de l'information préalable sur ces processus. On a utilisé des modèles de population structurés selon les stades parce que des données désagrégées à l'âge pour cette population n'étaient pas disponibles. Ces modèles sont de deux types. Les premiers, les modèles *Z*, ont servi à estimer les tendances de la mortalité totale (*Z*) chez les juvéniles et les adultes. Les taux de capture du relevé de septembre, traités comme des indices d'abondance relative, ont constitué les données d'entrée pour ces modèles. Les deuxièmes, les modèles *M*, ont servi à estimer les tendances de la mortalité naturelle (*M*) et des taux d'exploitation. Les estimations médianes des prises accessoires rejetées à la mer et les indices d'abondance de relevé ont constitué les données d'entrée pour ce type de modèles. Dans ce cas-ci, on a rapporté les indices de relevé à l'échelle de l'abondance absolue en corrigeant le potentiel de capture dans l'engin de relevé et la disponibilité dans la zone de relevé. On a supposé que le taux de mortalité des raies rejetées à la mer s'élevait à 70 %.

Dans les modèles Z, on a fixé la mortalité à un taux constant au fil de la série chronologique ou on l'a laissée varier au fil du temps, soit sous forme d'une variation décennale ou d'une tendance au fil du temps. Tous les modèles admettant une variation temporelle de la mortalité correspondent nettement mieux aux indices de relevé que le modèle assujetti à un taux de mortalité constant. Selon le modèle décennal, le taux de mortalité totale chez les adultes était faible dans les années 1970 et a augmenté dans les années 1980 et 1990, alors que le taux de mortalité totale chez les juvéniles était élevé dans les années 1970 et plus faible les décennies suivantes (figure 8). Les modèles des tendances donnent des résultats semblables, soit une augmentation de la mortalité totale chez les adultes et une baisse chez les juvéniles au fil du temps. Cette augmentation de la mortalité totale chez les adultes semble à peu près linéaire alors que la diminution de la mortalité totale chez les juvéniles ne le semble pas. Dans ce dernier cas, Z diminue au début de la série chronologique puis se stabilise.

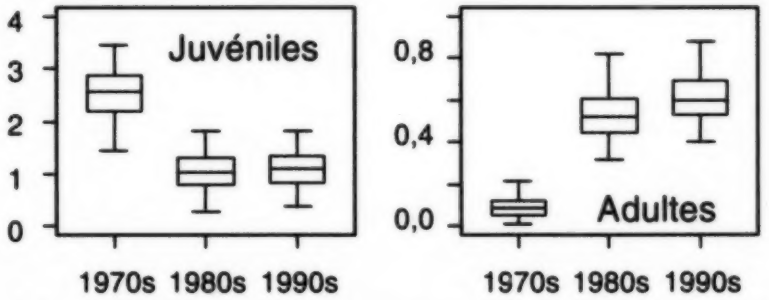


Figure 8. Taux de mortalité naturelle totale (Z) des raies tachetées juvéniles et adultes dans les années 1970, 1980 et 1990. Le trait vertical indique les limites de crédibilité de 95 %, la boîte l'intervalle interquartile et le trait horizontal la médiane.

D'après les modèles de *M*, le taux d'exploitation des adultes a atteint son plus haut niveau au début de la série chronologique; il a diminué par après tout au long des années 1970 et au début des années 1980 (figure 9). Le taux d'exploitation estimatif des adultes après 1990 était très faible, comme dans le cas des juvéniles pour l'ensemble de la série chronologique. Dans le cas des adultes, la tendance dans le taux d'exploitation était opposée à la tendance dans la mortalité totale, ce qui indique que l'augmentation de la mortalité chez les adultes après les

années 1970 était due à une plus forte mortalité naturelle (ou à une mortalité d'origine anthropique inconnue interprétée comme une mortalité naturelle dans les modèles de population). La variation décennale estimée de *M* était semblable à la variation de *Z* sauf que la tendance de *M* chez les adultes était plus marquée que la tendance de *Z* (figure 10), ce qui reflète la direction opposée des tendances du taux d'exploitation et de *M* chez les adultes.

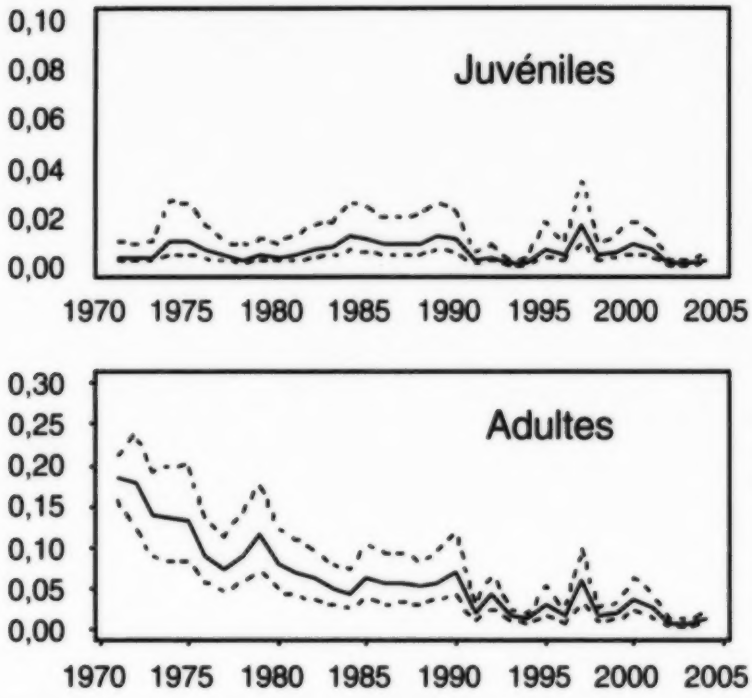


Figure 9. Taux d'exploitation estimatif des raies tachetées juvéniles et adultes (taux médian et limites de crédibilité de 95 %).

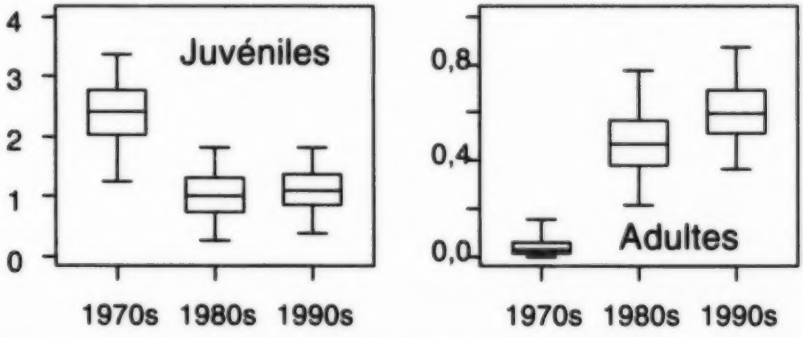


Figure 10. Taux estimatif de mortalité naturelle (M) des raies tachetées juvéniles et adultes durant les années 1970, 1980 et 1990. Le trait vertical indique les limites de crédibilité de 95 %, la boîte l'intervalle interquartile et le trait horizontal la médiane.

Ces tendances de la mortalité naturelle chez la raie tachetée peuvent résulter de profonds changements dans l'écosystème du sud du golfe du Saint-Laurent au fil des 30 dernières années. L'abondance des phoques gris, un prédateur potentiel des raies, y est à la hausse depuis les années 1970. La morue est le poisson démersal dominant dans ce secteur du Golfe.

L'abondance de grosses morues, un prédateur potentiel des raies juvéniles, a diminué brutalement du début au milieu des années 1980. La température des eaux côtières peu profondes, qu'occupe la raie tachetée durant la période estivale de croissance, a augmenté progressivement au cours de la période 1971-2004.

On a tenté d'établir les causes possibles des tendances de la mortalité naturelle en modélisant *M* comme étant une fonction de variables explicatives potentielles (abondance des prédateurs et conditions environnementales). Chez les adultes, il existe une relation positive significative entre *M* et l'abondance des phoques gris (figure 11), ce qui donne à penser que la prédation accrue exercée par ces mammifères peut être à l'origine de la mortalité accrue chez les raies adultes. Même si les phoques semblent préférer les raies de petite taille, il n'y a pas de relation positive significative entre *M* des raies juvéniles et l'abondance des phoques. Les raies juvéniles sont aussi la proie des gros poissons démersaux; l'abondance de ces derniers ayant diminué dans les années 1980 et 1990, le niveau de prédation qu'ils exerçaient a également diminué. Il se peut donc que cette diminution de la mortalité chez les raies juvéniles ait contrebalancé l'augmentation de la prédation exercée par les phoques. Les modèles incluant à la fois l'abondance des grosses morues et des phoques comme covariables du *M* chez les raies juvéniles n'étayaient pas cette hypothèse, encore que de tels effets opposés peuvent être difficiles à déceler à l'aide d'analyses de corrélation. Dans le cas des raies juvéniles, il existe une relation inverse significative entre *M* et la température des eaux côtières.

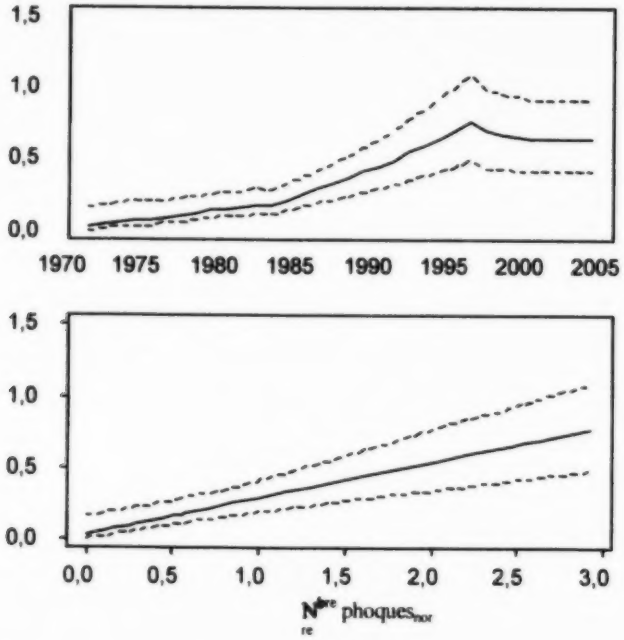


Figure 11. Prévisions du taux de mortalité naturelle (M) des raies tachetées adultes (taux médian et limites de crédibilité de 95 %) en regard de l'abondance des phoques gris dans le sud du golfe du Saint-Laurent. On a normalisé l'abondance des phoques en soustrayant le nombre minimum de phoques de l'effectif total et en divisant le résultat par l'écart-type.

Cibles de rétablissement

On n'a pas établi de cibles de rétablissement pour la raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent. Les taux de capture de relevé obtenus dans les années 1970 ou la moyenne des

taux de capture à long terme sont des cibles de rétablissement potentielles. Dans le cas des adultes, ces cibles correspondent à des taux de capture de relevé de 14 ou 7 fois les taux récents.

Potentiel de rétablissement

Pour évaluer le potentiel de rétablissement de la raie tachetée, on a fait des projections de son abondance pendant les 10 prochaines années à l'aide des modèles d'espace d'états. Les projections reposaient sur le modèle renfermant une variation décennale de *M*. On a supposé que le niveau futur de *M* se situerait au niveau pour la période 1990-2004 et le niveau futur des prises accessoires à a) nul, b) au niveau pour la période 2002-2004 (environ 10 t) ou c) au niveau pour la période 1993-2001 (environ 50 t). D'après ces projections, l'abondance des raies continuera à diminuer même en l'absence de prises accessoires (figure 12). Le niveau récent des prises accessoires (2002-2004) a un effet négligeable sur le rythme de déclin. Toutefois, un niveau de prises accessoires légèrement plus élevé, comme cela a été le cas durant la période 1993-2001, accélère brutalement le rythme prévu de déclin. L'incertitude entourant les projections est grande, mais elle n'inclut pas le rétablissement de la population. On ne s'attend pas à ce que la population se rétablisse si le taux de mortalité naturelle des adultes ne diminue pas (ou la mortalité d'origine anthropique inconnue interprétée comme une mortalité naturelle dans les modèles de population).

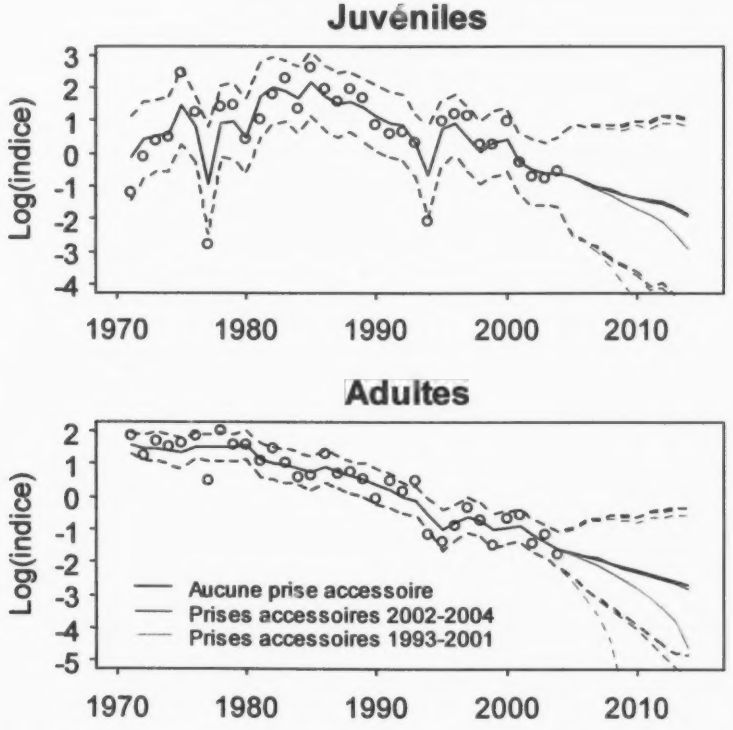


Figure 12. Trajectoires prévues de la population (médiane et limites de crédibilité de 95 %) en regard de trois scénarios de prises accessoires.

Sources d'incertitude

Le modèle de population inclut un paramètre θ représentant la probabilité qu'un juvénile atteindra le stade adulte. Les données d'entrée ne contenaient aucune information permettant d'estimer θ. La valeur de ce paramètre dépend du taux de croissance et de l'âge à maturité. Aucun modèle de croissance ou donnée sur l'âge à maturité n'est disponible pour cette population. On a donc utilisé des données publiées sur la raie hérisson, qui atteint la maturité à la même longueur que la raie tachetée dans le sud du Golfe, pour estimer une valeur pour θ, puis on a établi la sensibilité des résultats du modèle à la valeur utilisée pour θ. Les taux de mortalité estimatifs dépendaient de la valeur utilisée pour θ, mais les tendances de la mortalité étaient semblables indépendamment de la valeur utilisée.

On ne sait pas si le taux de croissance de la raie tachetée a changé au cours de la période entre 1971 et 2004 (quoique la taille à la maturité n'ait pas changé entre les années 1970 et 2000). L'augmentation de l'abondance des juvéniles entre les années 1970 et les années 1980 peut être un indicateur d'une croissance plus lente plutôt que d'une meilleure survie des juvéniles. Afin d'établir le niveau de sensibilité des résultats à l'hypothèse à l'effet que le taux de croissance n'a pas changé entre 1971 et 2004, on a simulé un changement dans le taux de croissance en variant θ entre les décennies. On a simulé un changement extrême, correspondant à un taux de croissance dans les années 1970 se chiffrant à deux fois le taux des années ultérieures. Ces taux de croissance embrassent les limites de la vraisemblance du nombre d'années requises pour compléter le stade juvénile. La variation de θ a eu peu d'effet sur les estimations du taux de mortalité des juvéniles; elle a ralenti la tendance de la mortalité chez les adultes, mais que dans une légère mesure. Les changements dans le taux de croissance n'expliquent donc pas entièrement les tendances dans l'abondance des juvéniles et des adultes. Ces tendances supposent de grands changements dans le taux de mortalité des juvéniles et des adultes.

On comprend mal la dynamique de la population de raie tachetée du sud du golfe du Saint-Laurent. L'abondance des juvéniles dans les années 1960 et au début des années 1970 était très faible par rapport à l'abondance des adultes. Les augmentations subséquentes de la proportion de juvéniles semblent indiquer que le taux de mortalité des adultes a quintuplé par la suite.

Cette population de raie tachetée se trouve près des limites de la zone de relevé. Les changements dans la proportion du stock qui se trouve dans la zone de relevé peuvent agir sur les tendances des taux de capture de relevé.

Les impacts potentiels de la prédation accrue exercée par les phoques étaient évidents dans le cas des adultes mais non des juvéniles, même si on considère que les phoques préfèrent les petits individus.

On ne connaît pas le niveau des prises accessoires de raie tachetée réalisées lors de la pêche des pétoncles et des mactres de haute mer. Le taux de survie des raies rejetées à la mer est inconnu. Les impacts potentiels d'origine anthropique sur l'habitat n'ont pas été évalués.

CONCLUSIONS ET AVIS

L'abondance de la raie tachetée dans le sud du golfe du Saint-Laurent a connu un déclin brutal depuis le début des années 1980. Elle se situe actuellement au plus bas niveau enregistré à ce

jour. D'après les taux de capture des relevés de recherche, l'abondance des adultes a chuté de 96 % entre 1971 et 2002.

La raie tachetée n'est pas l'objet d'une pêche dirigée dans le sud du golfe du Saint-Laurent. Le taux d'exploitation estimatif de la raie tachetée imputable à sa prise accessoire lors des pêches du poisson de fond et des crevettes a diminué tout au long des années 1970 et 1980. Il est actuellement très faible. Il est probable que la raie tachetée est capturée de façon accessoire lors de la pêche des pétoncles de haute mer, mais le niveau des prises n'a pas été établi.

Le déclin de l'abondance de la raie tachetée semble être dû à une plus forte mortalité naturelle des adultes (ou une mortalité d'origine anthropique inconnue interprétée comme une mortalité naturelle dans les modèles de population). Cette mortalité naturelle accrue s'est produite dans les années 1980 et 1990 lorsque l'abondance du phoque gris dans le golfe a également augmenté. Les modèles de population révèlent une relation positive significative entre l'abondance du phoque gris et la mortalité naturelle des raies tachetées adultes. Cela donne à penser que la mortalité plus élevée des raies tachetées adultes est peut-être reliée à la prédation accrue par les phoques gris.

On prévoit que l'abondance de la raie tachetée continuera à diminuer au cours de la prochaine décennie même si les prises accessoires sont maintenues à zéro. On ne peut pas s'attendre à ce que cette population se rétablisse si le taux de mortalité naturelle des adultes ne diminue pas (ou la mortalité d'origine anthropique inconnue interprétée comme une mortalité naturelle dans les modèles de population). Les niveaux récents de prises accessoires (10 t) ont un effet négligeable sur le taux de déclin de cette population, mais un niveau légèrement plus élevé (50 t) en précipiterait le déclin.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Benoît, H.P. 2006. Estimating the discards of winter skate (*Leucoraja ocellata*) in the southern Gulf of St. Lawrence, 1971-2004, under multiple sources of uncertainty. MPO, Secr. can. consult. scient., Doc. rech. 2006/002.

Swain, D.P., J.E. Simon, L.E. Harris et H.P. Benoît. 2006. Évaluation du potentiel de rétablissement de la raie tachetée de 4T et 4VW (*Leucoraja ocellata*) : biologie, état actuel et menaces. MPO, Secr. can. consult. scient., Doc. rech. 2006/003.

Swain, D.P., I. Jonsen et R.A. Myers. 2006. Évaluation du potentiel de rétablissement de la raie tachetée de 4T et 4VW (*Leucoraja ocellata*) : modèles de population. MPO, Secr. can. consult. scient., Doc. rech. 2006/004.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Doug Swain
Pêches et Océans Canada
C.P. 5030
Moncton (Nouveau-Brunswick) E1C 9B6
Téléphone : (506) 851-6237
Télécopieur : (506) 851-2620
Courriel : swaind@dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Bureau du Processus consultatif régional
des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C. P. 1006, Succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse) B2Y 4A2
CANADA

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (Printed)
© Sa Majesté la Reine, Chef du Canada, 2005

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO, 2005. Évaluation du potentiel de rétablissement de la raie tachetée du sud du golfe Saint-Laurent (division 4T de l'OPANO). MPO, Secr. can. consult. scient., Avis scient. 2005/063.